

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—200623

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 03 H 11/24

識別記号

庁内整理番号  
7439—5 J

⑬ 公開 昭和58年(1983)11月22日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ 可変減衰回路

⑯ 発明者 堀文夫

⑰ 特 願 昭57—83438

⑱ 出 願 昭57(1982)5月17日

⑲ 発明者 佐野信哉

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

門真市大字門真1006番地松下電  
器産業株式会社内

⑳ 出 願 人 松下電器産業株式会社

門真市大字門真1006番地

㉑ 代理人 弁理士 中尾敏男 外1名

明 細 書

1、発明の名称

可変減衰回路

2、特許請求の範囲

(1) 信号経路に直列に接続された第1の抵抗および第1の抵抗の出力側とグラウンド間に並列に接続された複数の抵抗とスイッチの直列接続回路とで構成された第1の可変減衰ブロックと、信号経路とグラウンド間に直列に接続された複数の抵抗およびその各接点に一端が接続され、他端が共通に接続された複数のスイッチとで構成された第2の可変減衰ブロックとが、直接または、バッファ増幅器を介して縦続接続されて成る可変減衰回路。

(2) 特許請求の範囲第1項において、第1の可変減衰ブロックが、4個の抵抗と第1～第4の4個のスイッチの直列接続回路で構成され、上記第1～第4のスイッチが、8ステップ周期で、下記のパターンに従って動作するようにしたことを特徴とする可変減衰回路。

ステップ0……すべて開く。

ステップ1……第1のスイッチのみ閉じる。

ステップ2……第2のスイッチのみ閉じる。

ステップ3……第1, 第2のスイッチのみ閉じる。

ステップ4……第3のスイッチのみ閉じる。

ステップ5……第2, 第3のスイッチのみ閉じる。

ステップ6……第4のスイッチのみ閉じる。

ステップ7……第1, 第2, 第4のスイッチのみ閉じる。

3、発明の詳細な説明

本発明は、オーディオアンプ等に用いられる、電子制御化された可変減衰器に関するものである。

従来のオーディオアンプ等の可変減衰器としては、主として可変抵抗器が用いられて来たが、最近、リモートコントロールの必要性や、マイコンを用いたデジタル制御の必要性から、可変減衰器も電子制御のできるものが求められてきた。

電子制御化された可変減衰器の構成としては、

従来より、第1図および第2図に示すものがすでに提案されている。

第1図の従来例は、入力端1とグラウンド間に抵抗 $R1 \sim R40$ の直列接続回路を接続し、各抵抗の接続点と出力端2との間に、スイッチ $S1 \sim S40$ を接続し、スイッチ $S1 \sim S40$ のうちの1個を閉じることで、必要な減衰量を得るようにしたもので、基本的には、従来の可変抵抗器と同様の構成である。

ここで、例えば、減衰量の可変範囲を $0\text{ dB} \sim -78\text{ dB}$ 、1ステップ当りの可変量を $2\text{ dB}$ （したがって必要ステップ数 $40$ ）の可変減衰器が必要であるとする（これは、オーディオアンプで通常要求される仕様に近い）、第1図の構成では、第1図に示すように、スイッチが $40$ 個も必要となり、非常にコスト高になってしまう。

そこで、より少ないスイッチ数で、同様の可変特性を実現した他の従来例を第2図に示す。

第2図の従来例は、 $10\text{ dB}$  ステップで変化する可変減衰ブロック $R101 \sim R108$ 、 $S101 \sim$

$S108$ と、 $2\text{ dB}$  ステップで変化する可変減衰ブロック $R201 \sim R206$ 、 $S201 \sim S206$ とを、バッファ増幅器3を介して縦続接続して構成し、スイッチ $S101 \sim S108$ のうちの1個と、スイッチ $S201 \sim S206$ のうちの1個とを組合わせて閉じることにより必要な減衰量を得るようにしたものである。

第2図の従来例では、必要なスイッチ数は、第1図の従来例よりも大幅に少なくなっているが、まだ、 $13$ 個のスイッチが必要である。

本発明は、第2図の従来例よりも、さらにスイッチの個数を減少させた可変減衰器を提供するのである。

すなわち本発明は、第2図に示す従来例の $2\text{ dB}$  ステップで変化する可変減衰ブロックを、信号系に直列に接続された抵抗と、その抵抗の出力側とグラウンド間に接続された複数の抵抗とスイッチの直列接続回路とで構成したものに置換え、上記複数のスイッチを種々の組合せで閉じることにより、第2図の場合よりも少ない個数のスイッチで、

より広い可変範囲を実現し、さらに、 $2\text{ dB}$  ステップで変化する可変減衰ブロックの可変範囲が広がった分だけ、もう一方の可変減衰ブロックの1ステップ当りの減衰量を増加させ、そのスイッチ数も減少させることができるようにしたものである。

第3図に本発明の一実施例を示す。なお、この実施例も、従来例と同様に、可変範囲 $0\text{ dB} \sim -78\text{ dB}$ 、1ステップ当りの可変量 $2\text{ dB}$ として説明する。

第3図において、抵抗 $R301 \sim R306$ 、およびスイッチ $S301 \sim S306$ は、 $16\text{ dB}$  / ステップの可変減衰ブロック、抵抗 $R400 \sim R404$ および第1～第4のスイッチ $S401 \sim S404$ は、 $2\text{ dB}$  / ステップの可変減衰ブロックであり、スイッチ $S301 \sim S306$ 、 $S401 \sim S404$ は各ステップに対し、第1表に示すような動作を行うように制御される。ここで、第1表の○印は、スイッチが閉じていることを表わしている。

第1表

ステップ No.	減衰量 (dB)	S301~S305					S401~S404			
		301	302	303	304	305	401	402	403	404
0	0	○								
1	-2	○					○			
2	-4	○						○		
3	-6	○					○	○		
4	-8	○							○	
5	-10	○						○	○	
6	-12	○							○	○
7	-14	○					○	○		○
8	-16		○							
9	-18		○				○			
10	-20		○					○		
11	-22		○				○	○		
12	-24		○						○	
13	-26		○					○	○	
14	-28		○						○	○
15	-30		○				○	○		○
16	-32			○						
17	-34			○			○			
18	-36			○				○		
19	-38			○			○	○		
20	-40			○					○	
21	-42			○				○	○	
22	-44			○					○	○
23	-46			○			○	○		○
24	-48				○					
25	-50				○		○			
26	-52				○			○		
27	-54				○		○	○		
28	-56				○				○	
29	-58				○			○	○	
30	-60				○				○	○
31	-62				○		○	○		○
32	-64					○				
33	-66					○	○			
34	-68					○		○		
35	-70					○	○	○		
36	-72					○			○	
37	-74					○		○	○	
38	-76					○			○	○
39	-78					○	○	○		○

第1表に示すように、第1～第4のスイッチS401～S404は、8ステップごとに同じパターンをくり返している。そこで、例えば、抵抗R400～R404の値をそれぞれ、10K $\Omega$ 、39K $\Omega$ 、15K $\Omega$ 、6.8K $\Omega$ 、3.3K $\Omega$ に設定すれば、ステップ0～7における減衰量および誤差は第2表に示すようになる。なお、この誤差のパターンは、ステップ8以降も同様にくり返される。

第2表

ステップ No.	理想減衰量 dB	減衰量 dB	誤差 dB
0	0.00	0.00	0.00
1	-2.00	-1.98	+0.02
2	-4.00	-4.42	-0.42
3	-6.00	-5.67	+0.33
4	-8.00	-7.81	+0.19
5	-10.00	-9.89	+0.11
6	-12.00	-12.01	-0.01
7	-14.00	-13.80	+0.20

第2表に示す誤差の量については、一応±1/8ステップ以内に納まっており、オーディオアンプの

可変減衰量等の用途に対しては、普通は許容範囲内である。

この実施例は、第3図からわかるように、第2図と同様の仕様を得るための必要スイッチ数が9個で済み、第2図と比べて、かなりスイッチの数が節約できるという効果がある。

なお、本発明は、第2図に示す各可変減衰ブロックの接続順序を逆にしたものについても有効である。その実施例を第4図に示す。

第4図の実施例は、各可変減衰ブロックを、バッファ増幅器を介さずに直接縦続接続し、入力側にバッファ増幅器3を設けたものであるが、入力インピーダンスが十分低い場合は、バッファ増幅器3を省略してもかまわない。

以上のように、本発明によれば、非常に少ないスイッチ数で多ステップの電子制御化された可変減衰回路を実現できるというすぐれた効果が得られる。

#### 4、図面の簡単な説明

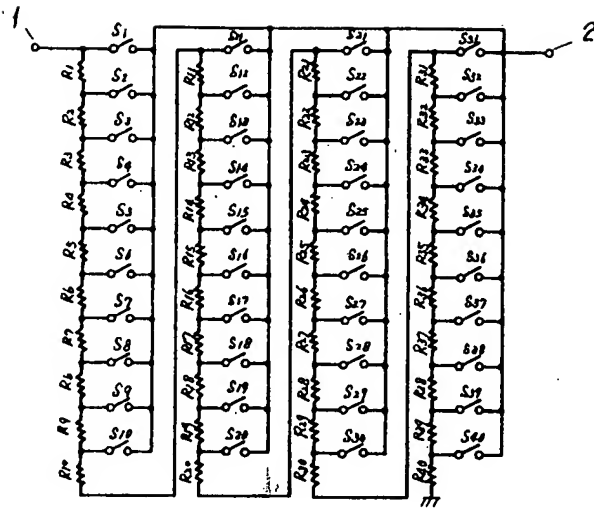
第1図および第2図は従来の可変減衰回路の回

路図、第3図および第4図は本発明の第1および第2の実施例の回路図である。

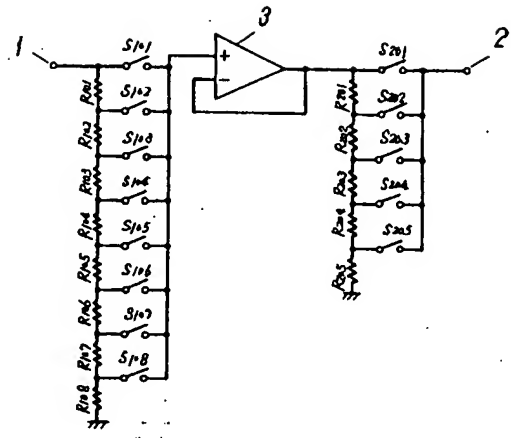
1……入力端、2……出力端、3……バッファ増幅器、R301～R305、S301～S305……第2の可変減衰ブロック、R410～R404、S401～S404……第1の可変減衰ブロック。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

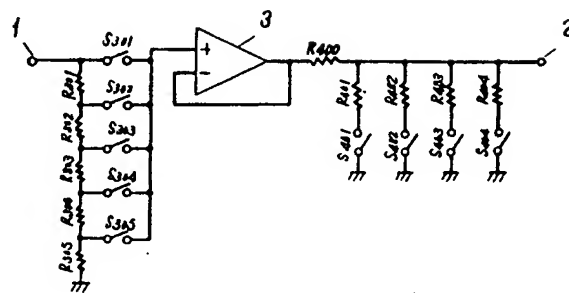
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

